

2.1 Ein Lichtquant besitzt die Energie $W_{ph} = 1.5 \text{ eV}$. Berechnen Sie die entsprechende

- a) Frequenz,
- b) Wellenlänge,
- c) Wellenzahl
- d) sowie den Impuls des Lichtquants.

2.2 Bei der experimentellen Prüfung des Energieerhaltungssatzes für Lichtquanten (Photoeffekt siehe Abb. 2.1) stellt man folgenden Zusammenhang zwischen der Bremsspannung U und der Wellenlänge des eingestrahlten Lichtes fest:

$$\lambda_1 = 4,97 \cdot 10^{-7} \text{ m}, \quad |U_1| = 0,5 \text{ V}$$

$$\lambda_2 = 2,48 \cdot 10^{-7} \text{ m}, \quad |U_2| = 3,0 \text{ V}$$

$$\lambda_3 = 1,66 \cdot 10^{-7} \text{ m}, \quad |U_3| = 5,5 \text{ V}$$

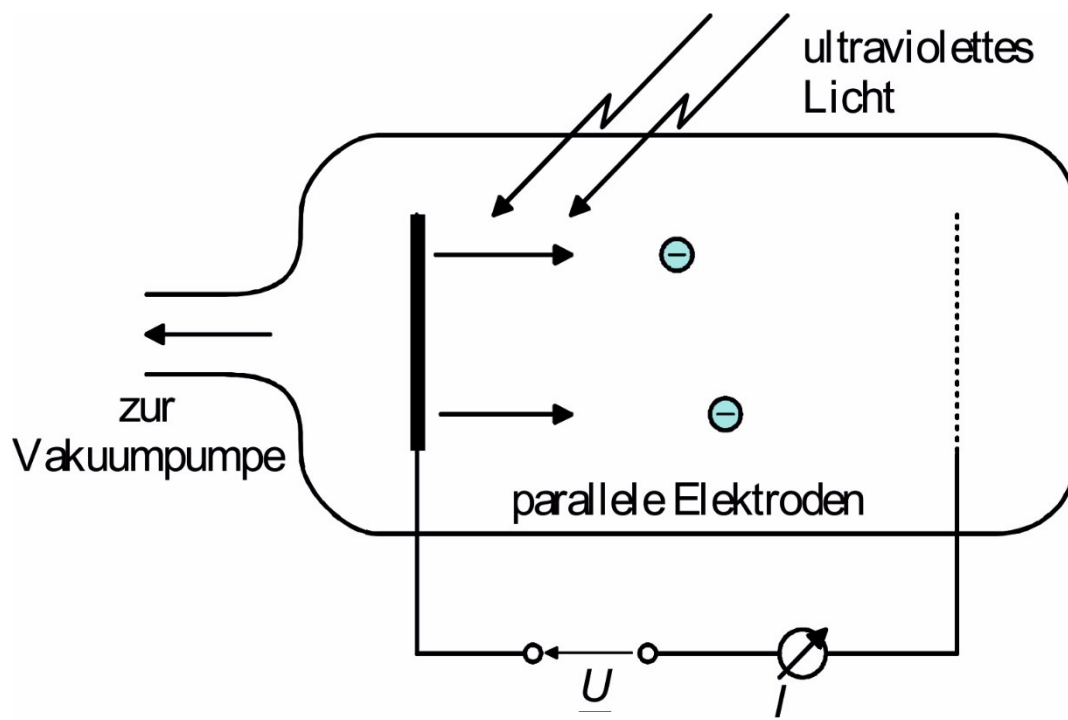


Abbildung 2.1: Versuchsaufbau zum Photoeffekt

Wie ist die Polarität der Spannung U ? Tragen Sie Ihr Ergebnis in obiger Abbildung ein!

2.3 Wie groß ist der Strom I bei der Einstellung der Bremsspannung?

- 2.4 Stellen Sie den Energieerhaltungssatz für das durchgeführte Experiment auf (formelmäßig).
- 2.5 Geben Sie eine geeignete grafische Darstellung der experimentellen Ergebnisse an, aus der das Planck'sche Wirkungsquantum h bestimmt werden kann. Tragen Sie die Messergebnisse ein (Zahlenwerte und Einheiten). Die Elementarladung sei bekannt.
- 2.6 Bestimmen Sie mit Hilfe der grafischen Darstellung das Planck'sche Wirkungsquantum h .
- 2.7 Bestimmen Sie aus Ihrer Grafik die Austrittsarbeit $q \cdot \Phi_M$ des Metalls.
- 2.8 Lichtquanten der Energie $W_{ph} = 4\text{eV}$ fallen auf eine Metallplatte (Thorium), deren Austrittsarbeit $q\Phi_M = 3.5\text{eV}$ beträgt. Wie groß ist die maximale Geschwindigkeit v_e der emittierten Elektronen?
- 2.9 Die Heisenberg'sche Unschärferelation lautet für Impuls und Ort:

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2$$

Erläutern Sie die Bedeutung der Heisenberg'schen Unschärferelation.

- 2.10 Die Heisenberg'sche Unschärferelation gilt nicht nur für Impuls und Ort. Geben Sie ein weiteres Beispiel aus der Quantenmechanik an.
- 2.11 Existieren in der klassischen Physik Unschärferelationen?